

DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁵ : H03H 1/00	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 93/14565 (43) Date de publication internationale: 22 juillet 1993 (22.07.93)
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR93/00010</p> <p>(22) Date de dépôt international: 7 janvier 1993 (07.01.93)</p> <p>(30) Données relatives à la priorité: 92/00234 8 janvier 1992 (08.01.92) FR</p> <p>(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): "O.D.A.M." OFFICE DE DISTRIBUTION D'APPAREILS MEDICAUX, S.A. [FR/FR]; 34, rue de l'Industrie, F-67160 Wissembourg (FR).</p> <p>(72) Inventeurs; et (75) Inventeurs/Déposants (US seulement): LANOUX, Michel [FR/FR]; 3, allée des Peupliers, F-67160 Altenstadt (FR). KRAEMER, Michel [FR/FR]; 4, rue des Jonquilles, F-67360 Durrenbach (FR).</p>		<p>(74) Mandataire: CABINET NUSS; 10, rue Jacques-Kablé, F-67000 Strasbourg (FR).</p> <p>(81) Etats désignés: JP, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Publiée Avec rapport de recherche internationale.</p>

(54) Title: DEVICE FOR FILTERING INTERFERENCE RADIOFREQUENCY EMISSIONS, ESPECIALLY IN MEDICAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING

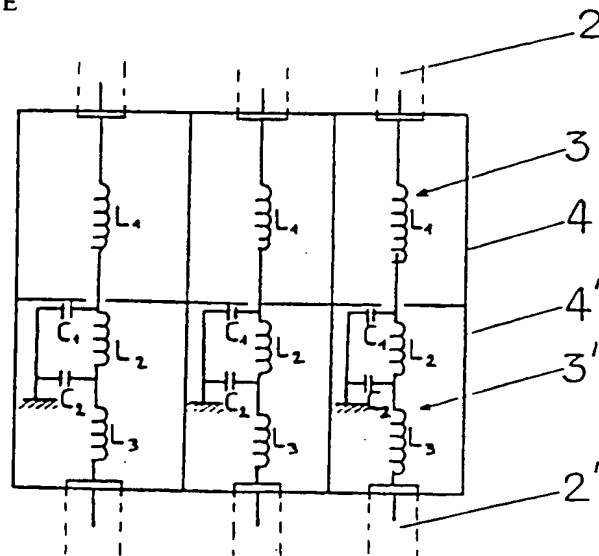
(54) Titre: DISPOSITIF DE FILTRAGE D'EMISSIONS RADIOFREQUENCE PARASITES, NOTAMMENT EN IMAGERIE MEDICALE PAR RESONANCE MAGNETIQUE

(57) Abstract

Device for filtering interference radiofrequency emissions especially on connecting wires of sensors of a monitor in an electromagnetic environment sensitive in particular to the radiofrequency emissions of said monitor. The device is characterized in that each connecting wire (2) is individually connected to the monitoring module corresponding to the sensor concerned and placed inside said monitor, through at least one filtering unit (3,3') arranged in a shielded housing (4, 4') forming a Faraday cage.

(57) Abrégé

La présente invention concerne un dispositif de filtrage d'émissions radiofréquence parasites. Dispositif de filtrage d'émissions radiofréquence parasites, notamment au niveau des fils de connexion des capteurs d'un moniteur de surveillance disposé dans un environnement électromagnétique sensible notamment aux émissions radiofréquences dudit moniteur, caractérisé en ce que chaque fil de connexion (2) est relié, de manière individuelle, au module de surveillance correspondant au capteur considéré et placé à l'intérieur dudit moniteur, par l'intermédiaire d'au moins une unité de filtrage (3, 3') disposée dans un boîtier (4, 4') blindé formant cage de Faraday.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

connexion, à un capteur correspondant disposé sur le patient à l'extérieur dudit moniteur.

Or, il s'est avéré que, bien que l'ensemble de ces fils soit entouré de gaines de blindage, ils n'en constituaient pas moins des conducteurs pour les rayonnements radiofréquence générés par les différents circuits des modules de surveillance, lesdits rayonnements étant acheminés vers les capteurs mis en oeuvre, à savoir, capteur de température, capteurs de pression invasive et électrodes de recueil d'électrocardiogrammes.

Ainsi, ces rayonnements radiofréquence parasites transitent par ces fils de connexion et sont réémis au niveau des capteurs placés dans l'environnement électromagnétique d'exploration de l'imageur à résonance magnétique, interférant, par conséquent, notamment avec le champ magnétique oscillant à haute fréquence généré par ledit imageur.

Le problème posé à la présente invention consiste donc à réaliser un dispositif présentant une structure simple et permettant d'effectuer un filtrage efficace au niveau des fils de connexion des capteurs de manière à empêcher une pollution de l'environnement électromagnétique.

A cet effet, la présente invention a pour objet un dispositif de filtrage d'émissions radiofréquence parasites, notamment au niveau des fils de connexion des capteurs d'un moniteur de surveillance blindé disposé dans un environnement électromagnétique sensible notamment aux émissions radiofréquence dudit moniteur, caractérisé en ce que chaque fil de connexion est relié, de manière individuelle, au module de surveillance correspondant au capteur considéré et placé à l'intérieur dudit moniteur, par l'intermédiaire d'au moins une unité de filtrage disposée dans un boîtier blindé formant cage de Faraday.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description ci-après, qui se rapporte à un mode de réalisa-

Dispositif de filtrage d'émissions radiofréquence
parasites, notamment en imagerie médicale par
résonance magnétique

La présente invention concerne le domaine de
l'électronique, et plus particulièrement celui du fil-
trage de rayonnements radiofréquence perturbateurs, et a
pour objet un dispositif de filtrage d'émissions radio-
5 fréquence parasites.

L'invention peut notamment être mise en oeuvre
au niveau d'un moniteur de surveillance des paramètres
physiologiques vitaux d'un patient, destiné à fonction-
ner à proximité immédiate et, plus particulièrement,
10 dans l'enceinte blindée, par rapport aux rayonnements
électromagnétiques, d'un imageur à résonance magnétique
nucléaire.

Or, un tel imageur génère différents champs ma-
gnétiques intenses, notamment oscillants, dont les para-
15 métrages et les répartitions spatiales doivent être
maintenues avec une très grande précision, à défaut de
quoi les mesures effectuées et les images résultantes ne
sont pas valables et donnent lieu à des diagnostics
erronnés.

20 On connaît par la demande de brevet français
n° 90 14846, déposée le 23 novembre 1990 au nom de la
demanderesse, un moniteur de surveillance spécialement
prévu pour pouvoir fonctionner de manière satisfaisante
lorsqu'il est placé dans l'enceinte blindée et à proxi-
25 mité du tunnel d'exploration de l'imageur et ne pertur-
bant pas l'environnement électromagnétique dudit ima-
geur.

En effet, chaque module de surveillance disposé
à l'intérieur dudit moniteur est entouré d'un boîtier
30 blindé et le moniteur lui-même est délimité par un cais-
son blindé contenant l'ensemble desdits modules.

Néanmoins, chaque module de surveillance est re-
lié, par l'intermédiaire d'un ou de plusieurs fils de

tion préféré, donné à titre d'exemple non limitatif, et expliqué avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue en coupe schématique du dispositif de filtrage selon l'invention, et,

la figure 2 est une représentation schématique du dispositif de filtrage de la figure 1, monté dans un moniteur de surveillance.

Conformément à l'invention, et comme le montrent les figures des dessins annexés, chaque fil de connexion 2 est relié, de manière individuelle, au module de surveillance correspondant au capteur considéré et placé à l'intérieur du moniteur de surveillance, par l'intermédiaire d'au moins une unité de filtrage 3, 3' disposée dans un boîtier 4, 4' blindé formant cage de Faraday.

Les boîtiers 4, 4' blindés, dont la réalisation est en elle-même connue, permettent ainsi d'isoler entre eux et de filtrer, indépendamment les uns des autres, les différents fils de connexion 2 des capteurs mis en oeuvre.

Il en résulte, de manière surprenante, une amélioration très nette de l'efficacité du filtrage réalisé et une atténuation sensible des rayonnements radiofréquence parasites transitant le long des fils de connexion 2.

Selon une première caractéristique de l'invention, le dispositif de filtrage 1 est préférentiellement constitué par deux unités de filtrage 3 et 3' passe-bas en cascade, pour chaque fil de connexion 2, disposées chacune dans un boîtier 4, 4' correspondant et présentant ensemble une atténuation d'au moins 70 décibels dans la plage des fréquences de travail d'un imageur à résonance, c'est-à-dire, pour les fréquences comprises, généralement entre 10 MHz et 100 MHz.

Comme le montre la figure 2 des dessins annexés, le dispositif de filtrage 1 constitue une interface entre les fils de connexion 2 venant des capteurs et les

fils 2' de liaison interne dans le moniteur de surveillance, ledit dispositif de filtrage 1 étant, en outre, pourvu de connecteurs d'entrée et de sortie, adaptés aux connecteurs des fils 2 ou 2' correspondants.

5 Les boîtiers 4 et 4' blindés entourant les unités de filtrage 3 et 3' sont avantageusement réalisés de manière électriquement continue avec la cage de Faraday 5 du moniteur de surveillance.

10 Ces boîtiers blindés 4, 4' assurent, par conséquent, de manière simultanée, d'une part, le blindage électromagnétique de chacune des différentes voies ou canaux de transmission 3, 3' du dispositif de filtrage 1 par rapport aux autres voies ou canaux de ce dernier et vis-à-vis de l'extérieur (partition verticale sur la
15 figure 1) et, d'autre part, le blindage électromagnétique, pour chaque voie ou canal de transmission 3, 3', des deux unités de filtrage en cascade 3 et 3' entre elles (partition horizontale sur la figure 1).

20 Ce double blindage électromagnétique de chaque voie ou canal de transmission filtrée 3, 3', correspondant chacun(e) à un fil de connexion 2, permet d'obtenir une efficacité de filtrage optimale pour des unités de filtrage 3 et 3' déterminées.

25 Conformément à un mode de réalisation préférentiel de l'invention, représenté à la figure 1 des dessins annexés, la première unité de filtrage 3 contient une bobine L2 et la deuxième unité de filtrage 3' contient un filtre passe-bas L2, C1 en série avec un filtre passe-bas L3, C2.

30 A titre d'exemple particulièrement préférentiel, les trois bobines L1, L2 et L3 présentent, respectivement, des valeurs d'inductance électrique d'environ $1\mu\text{H}$, 100 mH et $1\mu\text{H}$, les deux condensateurs C1 et C2 présentant chacun une valeur de capacité d'environ
35 50 nF.

Grâce à l'invention, il est donc possible de réaliser un dispositif de filtrage permettant notamment

d'atténuer les émissions radiofréquence parasites transitant dans les fils de connexion des capteurs au moniteur de surveillance, de telle manière que leur puissance soit inférieure à une valeur seuil acceptable pour

5 l'environnement électromagnétique.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit et représenté aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments
10 ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

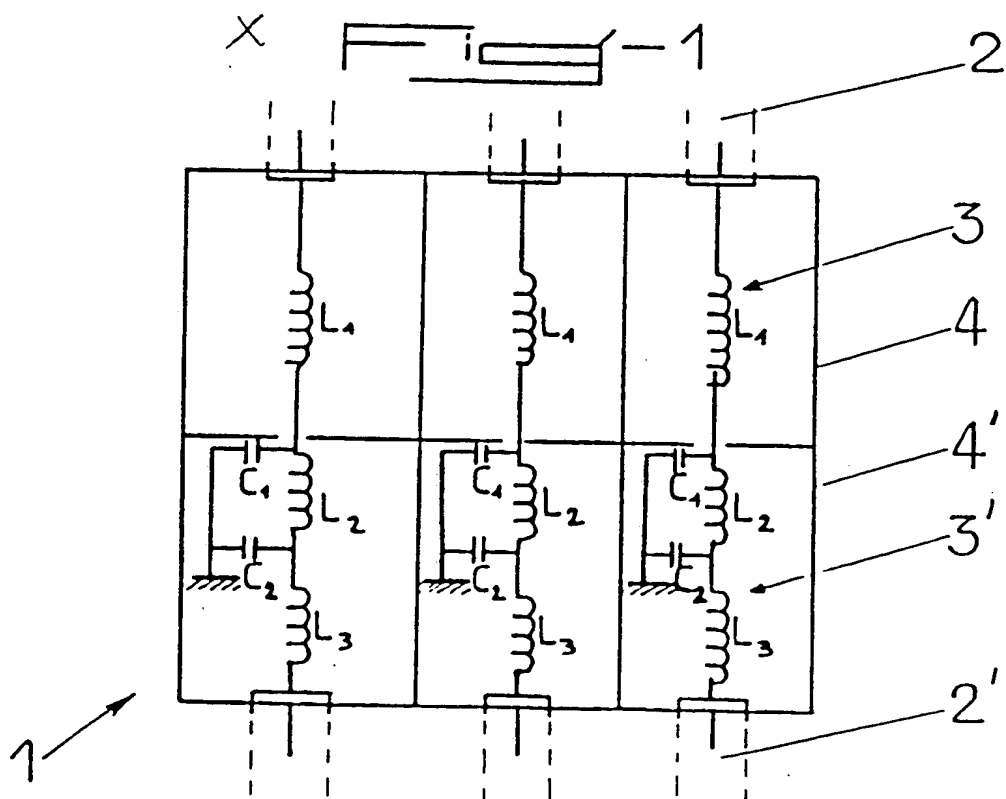
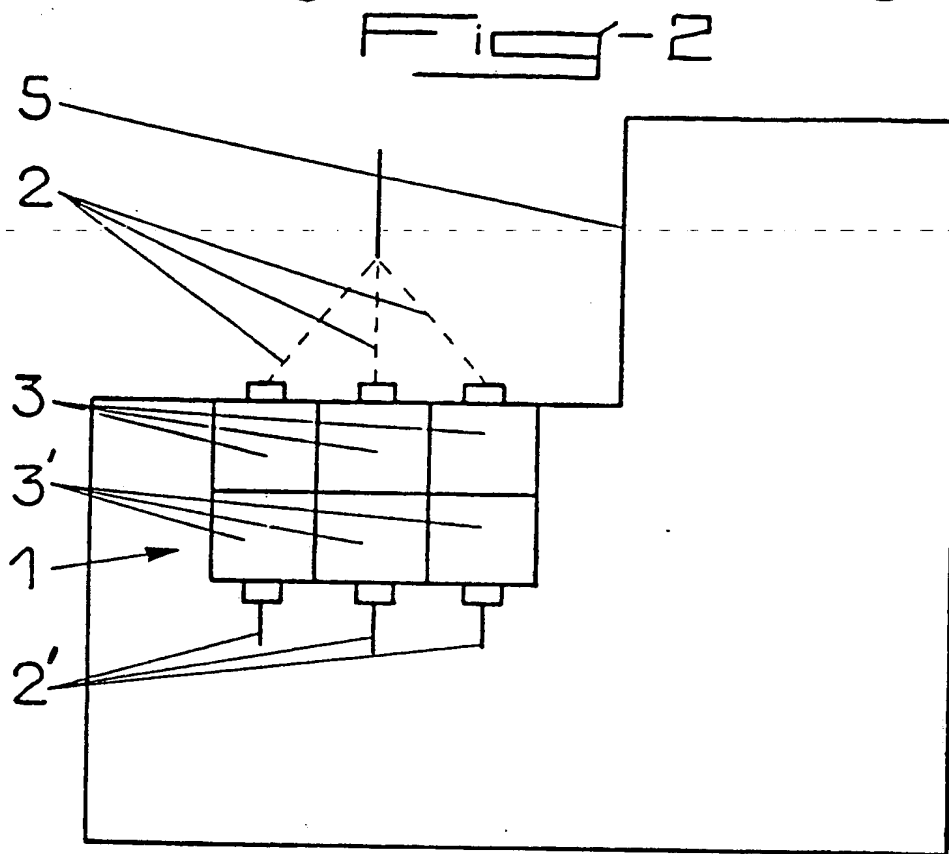
R E V E N D I C A T I O N S

1. Dispositif de filtrage d'émissions radiofré-
 quence parasites, notamment au niveau des fils de
 connexion des capteurs d'un moniteur de surveillance
 disposé dans un environnement électromagnétique sensible
 5 notamment aux émissions radiofréquences dudit moniteur,
 caractérisé en ce que chaque fil de connexion (2) est
 relié, de manière individuelle, au module de surveillan-
 ce correspondant au capteur considéré et placé à l'inté-
 rieur dudit moniteur, par l'intermédiaire d'au moins une
 10 unité de filtrage (3, 3') disposée dans un boîtier (4,
 4') blindé formant cage de Faraday.

2. Dispositif de filtrage, selon la revendica-
 tion 1, caractérisé en ce qu'il est constitué par deux
 unités de filtrage (3 et 3') passe-bas en cascade, pour
 15 chaque fil de connexion (2), disposées chacune dans un
 boîtier (4, 4') correspondant et présentant ensemble une
 atténuation d'au moins 70 décibels dans la plage des
 fréquences de travail d'un imageur à résonance magnéti-
 que nucléaire.

3. Dispositif de filtrage, selon la revendica-
 tion 2, caractérisé en ce que la première unité de fil-
 trage (3) contient la bobine (L1) et en ce que la
 deuxième unité de filtrage (3') contient un filtre
 passe-bas (L2, C1) en série avec un filtre passe-bas
 25 (L3, C2).

4. Dispositif de filtrage, selon la revendica-
 tion 3, caractérisé en ce que les bobines (L1, L2 et L3)
 présentent respectivement des valeurs d'inductance élec-
 trique d'environ $1\mu\text{H}$, 100 mH et $1\mu\text{H}$, et en ce que les
 30 deux condensateurs (C1 et C2) présentent chacun une va-
 leur de capacité de 50 nF.



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTERInt. Cl.⁵ H03H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.⁵ H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 014, No. 090 (C-0691) 7 December 1989 & JP, A, 13 03 138 (TOSHIBA) 7 December 1989 see abstract ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 008, No. 137 (P-282) 2 March 1984 & JP, A, 59 038 637 (TOKYO SHIBAURA) 2 March 1984 see abstract ---	1
A	FUNKSCHAU Vol. 42, No. 23, December 1970, MUNCHEN DE pages 817 - 820 'WIRKSAME FUNK-ENTSTÖRUNG' see page 817, column 3, line 25 - page 818, column 2, line 17; figure 4 -----	2,3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 1993 (23.04.93)

Date of mailing of the international search report

28 April 1993 (28.04.93)

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB CIB 5 H03H1/00		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB 5	H03H	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté		
III. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie ⁹	Identification des documents cités, avec indication, si nécessaire, ¹² des passages pertinents ¹³	No. des revendications visées ¹⁴
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 090 (C-0691) 7 Décembre 1989 & JP,A,13 03 138 (TOSHIBA) 7 Décembre 1989 voir abrégé	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 137 (P-282) 2 Mars 1984 & JP,A,59 038 637 (TOKYO SHIBAURA) 2 Mars 1984 voir abrégé	1
A	FUNKSCHAU vol. 42, no. 23, Décembre 1970, MUNCHEN DE pages 817 - 820 'WIRKSAME FUNK-ENTSTÖRUNG' voir page 817, colonne 3, ligne 25 - page 818, colonne 2, ligne 17; figure 4	2,3
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>⁹ Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier.</p> <p>"&" document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">23 AVRIL 1993</div>	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">28.04.93</div>	
Administration chargée de la recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">OFFICE EUROPEEN DES BREVETS</div>	Signature du fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">COPPIETERS C.</div>	

THIS PAGE BLANK (USPTO)